充分发挥科技创新在保护利用黑土地中的关键支撑作用

王志刚
中华人民共和国科学技术部 北京 100862

摘要 黑土地是地球上珍贵的土壤资源，是我国非常宝贵的重要资源禀赋。向科技创新要方法、要答案，是黑土地保护利用的不二选择。科学技术部深入学习贯彻习近平总书记关于保障国家粮食安全和科技创新的系列重要指示精神，探索实践依靠科技创新保护利用黑土地的发展路径；强化问题导向和需求导向，全面提升科技创新支撑黑土地保护利用的体系化能力；集成优势科研力量和各方创新资源，加快推进黑土地保护利用科技创新。未来，科学技术部还将自觉肩负起实现高水平科技自立自强的使命担当，努力为用好养好黑土地提供强有力科技支撑，为实现第二个百年奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦作出新的更大贡献。

关键词 科技创新，黑土地，保护利用

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20210720001

黑土地是地球上珍贵的土壤资源，是我国非常宝贵的重要资源禀赋。我国东北地区是世界主要黑土带之一，典型黑土区耕地面积约2.78亿亩，为国家粮食安全提供了可靠耕地保障。依靠科技创新保护利用好黑土地，促进黑土耕地资源持续利用，是我国农业科技创新的一项重要任务。

1 深入学习贯彻习近平总书记关于保障国家粮食安全和科技创新的系列重要指示精神，探索实践依靠科技创新保护利用黑土地的发展路径

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视粮食安全，深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略，对依靠科技创新保粮丰产、保护耕地及黑土地作出一系列重要部署。2021年中央一号文件明确要求，加快推进农业现代化，提升粮食和重要农产品供给保障能力。习近平总书记强调，“只要粮食不出大问题，中国的事就稳得住”，“粮食生产根本在耕地，命脉在水利，出路在科技，动力在政策”，“要加快绿色农业发展，坚持用养结合、综合施策，确保黑土地不减少、不退化”。习近平总书记的重要指示为依靠科技创新促进黑土地保护利用指明了前进方向。要从根本上解决黑土地保护利用问题，必须向科技创新要方法、要答案，这是黑土地保护利用的不二

修改稿收到日期：2021年9月30日

选择。

（1）科技创新是保障国家粮食安全的关键一招。科学技术部深刻学习领会习近平总书记关于“把饭碗牢牢端在自己手上”的重要指示精神，始终把保障国家粮食安全作为农业科技创新的一项重大任务，组织调动全国优势科研力量开展科技攻关，在土壤改良利用、粮食丰产增效、模式推广应用方面打出一套“科技组合拳”。开展“黄淮海平原综合治理和合理开发研究”，对旱涝碱低产田的改良和综合利用形成了综合治理技术方案，使黄淮海地区粮食年生产能力提高了 2 524 万吨。以丰收增效为核心，实施“国家粮食丰产科技工程”，开展技术集成示范，“十三五”期间在 13 个粮食主产省份推广 3.23 亿亩，累计增产粮食 1 350 万吨。组织实施“渤海粮仓科技示范工程”，提高水土资源利用率，破解土壤瘠薄盐碱制约粮食增产问题，累计示范推广 8 017 万亩，其中“棉改粮” 605.5 万亩，改良盐碱地 324.8 万亩，累计增粮 1 050 万吨。实践证明，科技创新在耕地保护利用、粮食增产丰收方面发挥了重要支撑作用，为我们保护好、利用好黑土地树立了强大信心。

（2）对依靠科技创新保护利用黑土地进行了成功探索和实践。2020 年，我国东北黑土区粮食产量达 1.735 亿吨，占全国粮食总产量的 25.9%，是国家粮食安全“压舱石”。科学技术部始终把黑土地保护利用工作摆在重要位置，部署实施黑土地有机质提升和作物丰产增效、黑土区障碍土壤改良等一批重大科技任务，在黑土区示范推广秸秆还田、耕层构建、有机肥替代等技术，推动土壤调理剂、新型肥料和保护性耕作装备等产品的大范围应用，支持中国科学院、中国农业科学院、东北地区相关高校和科研院所陆续在黑龙江海伦、吉林梨树、辽宁阜新、内蒙古呼伦贝尔等主要生态类型区建立了 128 个点位的耕地质量定位监测网络，积累了部分黑土质量演变的监测数据，支持中国农业大学等单位创建了以玉米秸秆全覆盖、免耕播种为核心的“梨树模式”，支持中国科学院、黑龙江省农业科学院等单位研发了障碍土壤改良、大豆-玉米轮作、基于秸秆还田的肥沃层构建、多样化生物篱种植等技术模式。2020 年 7 月，习近平总书记在吉林考察了“梨树模式”，给予充分肯定，并强调“要采取有效措施切实把黑土地这个‘耕地中的大熊猫’保护好、利用好，使之永远造福人民”。通过多年长期稳定的科研支持，我国已初步形成黑土保护系列技术产品与装备、可推广的黑土地保护与利用模式，彰显了科技支撑黑土地保护利用的巨大潜力，为加快形成黑土地在利用中保护、以保护促利用的可持续发展新格局奠定了坚实科技基础。

（3）科技创新是保护好、利用好黑土地的根本出路。中国东北黑土区是世界主要黑土区之一。土壤翻耕、耕层裸露、大肆开垦等长期不合理开发利用，曾导致全球黑土地出现严重土壤侵蚀。欧洲和南美洲对土壤保护主要采取休耕、轮作等措施。美国大力开展保护黑土地的耕作技术创新，强调少耕免耕、多样化种植，有效降低了黑土地侵蚀，土壤有机质进入上升阶段。由于人多地少这一基本国情，我国黑土区的耕作强度和集约化程度远高于世界其他黑土区；有效提升黑土地耕地潜力、提高粮食综合生产能力的同时还要保护好黑土地这一“耕地中的大熊猫”，这就必须大力研发新品种、新技术、新装备、新产品，不断提高劳动生产率、土地产出率和资源利用率，实现黑土地的土壤改良、产能提高、持续利用。

2 强化问题导向和需求导向，全面提升科技创新支撑黑土地保护利用的体系化能力

当前，我国黑土地出现严峻退化趋势，黑土地土壤侵蚀严重、有机质衰减、耕层板结硬化、生态功能退化等问题日益凸显，导致黑土地“变薄、变瘦、变硬”，对我国粮食安全和农业可持续发展造成直接威胁。找准黑土地保护利用亟待解决的科学问题和技术

难题，进一步健全完善黑土地保护利用的科技支撑服务体系，是当前农业农村领域科技创新的一项重要任务。科学技术部多次组织土壤、水资源、生态环境等多领域专家赴东北地区考察调研，主动与农业农村部、中国科学院等部门、单位及有关省份进行会商，充分了解黑土地保护利用的科技需求。黑土地保护利用必须破解两大科学问题，建立四大技术体系。

（1）*破解黑土耕层“变薄”、有机质退化的科学机理问题。*目前，60%的东北黑土旱地发生了水土流失，水力、风力、冻融等多营力作用的复合侵蚀，治理难度较之黄土高原、南方红壤丘陵等其他单一营力水蚀区更大。近数十年来，东北黑土区是我国旱地农田土壤有机碳表现为下降趋势的唯一地区，因此，亟待加强黑土地退化过程与驱动机制科学研究，为黑土地保护利用提供科学理论支撑。

（2）*研究黑土肥力产能协同提升的科学机理问题。*土壤结构是土壤肥力的物质基础，决定水、肥、气、热的供应与蓄存。良好的土壤结构能够提高土壤抗蚀性。如何培育良好的土壤结构是黑土肥力产能协同提升的关键。需要从保护性耕作、深耕、增施有机肥、粮饲轮作等多个维度协同提升黑土肥力产能，研究黑土区主要耕作/轮作模式下土壤结构演变规律和有机质累积的机理、典型土壤主要农作物水分养分转化运移和典型土壤营养元素高效利用原理。

（3）*研发黑土地侵蚀治理技术体系。*针对黑土地侵蚀退化及其影响农业生产等问题，要厘清风蚀、水蚀和溶蚀空间格局与驱动因子，明确复合侵蚀对土壤有机碳和养分流失的影响机制，攻克坡耕地侵蚀阻控的新型保护性耕作技术、坡面研发沟毁耕地再造关键技术，构建复合侵蚀阻控的耕作、生物、工程相融合的综合技术体系，以及农田集水区蓄导排一体化径流调控技术体系。

（4）*研发黑土地土壤障碍消减技术体系。*我国东北黑土区50%的农田存在压实、白浆化与碱化等障碍，导致土壤紧实致密、通气透水性差，严重限制了作物生长和产能发挥。针对苏打盐碱土和白浆土均存在土壤结构不良、水分养分有效性低、生产力低等共性问题，迫切需要研发碱化层和白浆层障碍消减耕作技术、苏打盐碱土和白浆土地力提升的绿肥作物种植与有机培肥技术等关键技术，有效推动黑土地障碍因子消减和产能提升。针对长期机械化耕作导致的黑土地压实板结，应研究农机具作业对黑土地土壤结构、力学性质、作物生长等影响，研发土壤压实板结消减的厚沃耕层构建技术、保护性耕作技术等。

（5）*建立黑土地保护利用分类评价技术体系。*我国东北黑土区幅员辽阔，土壤退化类型多、退化程度不一、退化成因复杂，且受气候变化影响较为敏感。综合利用黑土区多源、多维、多尺度的土壤资源及环境信息，构建定量化的土壤退化评价技术体系、黑土地保护利用分类分级评价体系，建成黑土区高精度、高分辨率的土壤退化类型、退化程度空间分布数据产品，将为系统解决用好养好黑土地问题提供关键科学数据支撑。

（6）*完善黑土地智慧监测与信息服务技术体系。*利用互联网、物联网技术、天-空-地一体化监测技术体系获取高时空分辨率黑土地农业资源环境、农机农艺、技术模式等农业大数据，实现多源异构农业大数据的融合分析，掌握作物生长、自然灾害、土壤质量等农业生产全过程的时空变化规律；通过农业灾害与作物胁迫的智能诊断与预警，实现种、肥、药、水和农业自然资源与社会资源的智能管控，以及多尺度农业生产管理的智能决策，将为黑土地智慧农业和用好养好黑土地提供信息服务，促进黑土地农业现代化的进程。

3 集成优势科研力量和各方创新资源，加快推进黑土地保护利用科技创新

全面落实习近平总书记关于黑土地保护利用的重

要指示精神，按照党中央部署，进一步强化面向黑土地保护利用的科技攻关和创新体系建设。坚持黑土地保护利用的公益性、基础性、长期性，按照“强监测、攻技术、推模式、走新路”的工作思路，强化部门协同、部省联动、区域协同，统筹推动政策、项目、基地、人才、资金一体化配置，加快实现黑土地土壤改良、产能提高、持续利用的战略目标，有效支撑国家粮食安全。

（1）强化科技支撑黑土地保护利用的组织实施体系。科学技术部牵头与东北四省（区）联合实施黑土地保护利用科技行动，在黑土地保护工程中充分发挥科技支撑作用；大力支持中国科学院开展“黑土粮仓”科技会战，加强力量统筹、资源优化配置、任务行动协调，形成工作合力。

（2）攻克一批黑土地保护利用关键核心技术。以保障黑土地质量提升和保证粮食稳产增产为核心，加强原创性、引领性科技攻关。积极探索“揭榜挂帅”、部省联动、企业创新联合体等科技攻关任务组织实施的新模式，着力攻克黑土区水蚀风蚀治理、地力培育与提升、土壤结构性障碍消减、黑土保育与作物丰产增效协同等关键技术，建立黑土地保护利用集成技术体系。

（3）建设一批黑土地保护利用科技支撑平台。支持建设黑土地保护利用相关国家重点实验室、国家野外观测台站、国家技术创新中心和国家农业高新技术产业示范区，推动部门和省市的高校、科研机构、企业开展产学研用协同创新，突出多学科交叉融合，强化科技成果转化示范。支持科技领军企业发挥市场需求、集成创新、组织平台的优势，开展黑土地保护利用共性关键技术研发、科技资源共享服务，提升产业链现代化水平。

（4）示范推广科技支撑黑土地保护利用的有效模式。在东北黑土区五大生态区开展黑土地耕地保育和粮食产能提升协同的“梨树模式”推广示范，加快形成黑土地质量、产能、生态三位一体协同的“保、育、用”模式。

（5）培育壮大黑土地保护利用科技人才队伍。培养黑土地保护利用领域的创新型人才、青年人才和各类技能人才，稳定支持一批高水平科研和创新团队，形成关键核心技术联合攻关优势。完善扶持激励政策，鼓励引导更多科技特派员开展黑土地保护利用技术推广示范。

奋进新时代、走好新征程，我们要更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，自觉肩负起实现高水平科技自立自强的使命担当，努力为用好养好黑土地提供强有力科技支撑，为实现第二个百年奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦作出新的更大贡献！

Give Full Play to Vital Role of Scientific and Technological Innovation in Supporting Protection and Utilization of Black Soil

WANG Zhigang

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862, China)

Abstract Black soil is a very precious soil resource on Earth, as well as a great natural gift to China. Scientific and technological innovation is the ultimate choice for the methods and solution of the black soil protection and utilization. The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, based on the in-depth learning of the series of important instructions given by General Secretary Xi Jinping on safeguarding national food security and enhancing scientific and technological innovation, explores the development path of relying on scientific and technological innovation for black soil protection and utilization, promotes the overall systematic capability of scientific and technological innovation in supporting the black soil protection and utilization with enhanced orientation towards problems and demands, and accelerates the scientific and technological innovation for black soil protection and utilization through integrating advanced scientific research power and various innovative resources. Furthermore, it will take on the mission and responsibility of realizing sci-tech self-reliance and self-strengthening at high levels, by making due efforts to provide strong scientific and technological support for the balck soil utilization and cultivation. It aims to make greater contribution to accomplishing the second centenary goal and realizing the Chinese dream of the great rejuvenation of the Chinese nation.

Keywords scientific and technological innovation, black soil, protection and utilization



王志刚 科学技术部部长、党组书记。中共党员。中共第十六届、十七届中央纪委委员，中共第十八届、十九届中央委员。清华大学经济管理学院管理科学与工程专业毕业，研究生学历，管理学博士学位，研究员级高工，享受国务院政府特殊津贴。1976年1月—1978年10月，安徽省滁州市常山公社知青。1978年10月—1982年7月，在西北电讯工程学院一系信息论专业学习。1982年7月—1996年10月，在电子工业部第二十八研究所工作，历任所研究三部副主任、所副总工程师、副所长（党委委员）。1996年10月—1999年1月，任中国计算机软件与技术服务总公司总经理、党委委员。1999年1月—2002年1月，任信息产业部电子科学研究院副院长、党组成员，中国电子科技集团公司筹备组成员。2002年1月—2003年9月，任中国电子科技集团公司副总经理、党组成员。2003年9月—2008年10月，任中国电子科技集团公司总经理、党组书记。2003年9月—2009年1月，兼任中国电子科学研究院院长。2008年10月—2011年3月，任中国电子科技集团公司总经理、党组副书记。2011年3月—2012年7月，任科学技术部党组副书记、副部长。2012年7月—2018年3月，任科学技术部党组书记、副部长。2018年3月起，任科学技术部部长、党组书记。

E-mail: caon@most.cn

WANG Zhigang Minister and Secretary of the Communist Party of China (CPC) Leading Group, Ministry of Science and Technology (MOST). Wang Zhigang is a member of CPC. He was successively a member of the 16th and 17th CPC Central Commission for Discipline Inspection and the 18th CPC Central Committee. He is currently a member of the 19th CPC Central Committee. He studied management science and engineering in School of Economics and Management, Tsinghua University, and obtained a Doctor of Management degree. As a senior engineer, he receives the special allowance granted by the State Council. From

Jan 1976 to Oct 1978, he worked as an educated youth in Changshan Commune, Chuzhou City, Anhui Province. From Oct 1978 to Jul 1982, he was student majoring in informatics in Northwest Institute of Telecommunications Engineering. From Jul 1982 to Oct 1996, he was Deputy Director, Deputy Chief Engineer, and Deputy Director General (CPC Committee member) in succession, 28th Research Institute, Ministry of Electronic Industry. From Oct 1996 to Jan 1999, he was General Manager and CPC Committee member, China National Computer Software and Technology Service Corporation. From Jan 1999 to Jan 2002, he was Vice President and member of CPC Leading Group, Academy of Electronics and Information Technology, Ministry of Information Industry, and member of Preparatory Group for China Electronic Technology Group Corporation (CETC). From Jan 2002 to Sep 2003, he was Deputy General Manager and member of CPC Leading Group, CETC. From Sep 2003 to Oct 2008, he was General Manager and Secretary of CPC Leading Group, CETC. (From Sep 2003 to Jan 2009, he concurrently served as President of China Academy of Electronics and Information Technology). From Oct 2008 to Mar 2011, he served as General Manager and Deputy Secretary of CPC Leading Group, CETC. From Mar 2011 to Jul 2012, he served as Deputy Secretary of CPC Leading Group and Vice Minister, MOST. From Jul 2012 to Mar 2018, he served as Secretary of CPC Leading Group and Vice Minister, MOST. From Mar 2018, he serves as Minister and Secretary of CPC Leading Group, MOST. E-mail: caon@most.cn

■责任编辑：文彦杰